

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-335506

(43)Date of publication of application : 22.11.2002

(51)Int.Cl.

H04N 7/173  
G06F 13/00

(21)Application number : 2001-140365

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

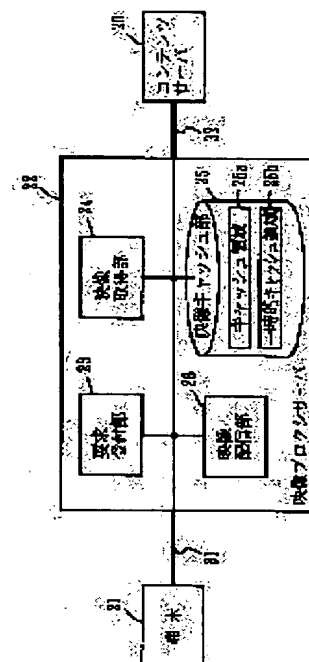
(22)Date of filing : 10.05.2001

(72)Inventor : HORIUCHI YUUKI  
HARUMOTO HIDEAKI

## (54) IMAGE PROXY SERVER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image proxy server that can prevent a caching image from being interrupted while responding to the request of a terminal and distributing rapidly the image after seeking.  
**SOLUTION:** When a seeking request is accepted while an image is obtained from a contents server 20, and caching and distributing operations to the terminal 21 are executed, the obtaining the caching of the image during execution is continued, and an operation is also started, which obtains the image after the seeking position from the contents server 20 and distributes the image to the terminal 21 while caching.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-335506

(P2002-335506A)

(43) 公開日 平成14年11月22日 (2002. 11. 22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 N 7/173	6 1 0	H 0 4 N 7/173	6 1 0 A 5 C 0 6 4
			6 1 0 B
G 0 6 F 13/00	5 5 0	G 0 6 F 13/00	5 5 0 P

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2001-140365(P2001-140365)

(22) 出願日 平成13年5月10日 (2001. 5. 10)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 堀内 優希

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 春元 英明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100098291

弁理士 小笠原 史朗

Fターム(参考) 5C064 BA01 BA07 BB10 BC11 BC18

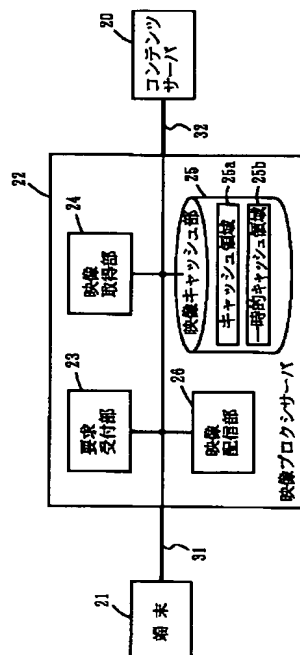
BC23 BC25 BD02 BD08

(54) 【発明の名称】 映像プロキシサーバ

(57) 【要約】

【課題】 端末の要求に応じて速やかにシーク位置以降の映像を配信しながら、しかも、キャッシュしつつある映像を途切れさせないようにすることができる映像プロキシサーバを提供する。

【解決手段】 コンテンツサーバ20から映像を取得してキャッシュしつつ端末21に配信する動作を実行中にシーク要求を受け付けると、実行中の映像取得キャッシュ動作を継続しつつ、コンテンツサーバ20からシーク位置以降の映像を取得してキャッシュしつつ端末21に配信する動作をも開始する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信された映像を再生する端末との間に設けられ、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ端末に配信する映像ブロッキシサーバであって、

端末からの要求を受け付ける要求受付部、  
コンテンツサーバから映像を取得する映像取得部、  
前記映像取得部が取得した映像をキャッシュする映像キャッシュ部、および前記映像キャッシュ部がキャッシュした映像を端末に配信する映像配信部を備え、

前記映像取得部は、  
前記要求受付部が再生要求を受け付けると、コンテンツサーバから映像を取得する動作を開始し、

コンテンツサーバから映像を取得する動作を実行中に前記要求受付部がシーク再生要求を受け付けると、当該実行中の映像取得動作を継続しつつ、コンテンツサーバからシーク位置以降の映像を取得する動作をも開始し、

前記映像キャッシュ部は、  
前記映像取得部がコンテンツサーバから取得した映像をキャッシュするためのキャッシュ領域、および前記映像取得部がコンテンツサーバから取得したシーク位置以降の映像を一時的にキャッシュするための一時的キャッシュ領域を含む、映像ブロッキシサーバ。

【請求項2】 前記映像配信部は、  
前記要求受付部が再生要求を受け付けると、前記キャッシュ領域から映像を読み出して端末に配信する動作を開始し、

前記映像取得部がコンテンツサーバから映像を取得する動作を実行中に、前記要求受付部がシーク再生要求を受け付けると、前記キャッシュ領域から映像を読み出して端末に配信する動作を停止する一方、前記一時的キャッシュ領域から映像を読み出して端末に配信する動作を開始することを特徴とする、請求項1に記載の映像ブロッキシサーバ。

【請求項3】 前記キャッシュ部は、  
前記映像取得部がシーク再生要求に応じてコンテンツサーバからシーク位置以降の映像を取得する動作を実行中に、前記要求受付部が停止要求を受け付けると、前記一時的キャッシュ領域をクリアすることを特徴とする、請求項1に記載の映像ブロッキシサーバ。

【請求項4】 前記キャッシュ部は、  
前記映像取得部がシーク再生要求に応じてコンテンツサーバからシーク位置以降の映像を取得する動作を実行中に、前記要求受付部が次のシーク再生要求を受け付けると、前記一時的キャッシュ領域をクリアした後、当該次のシーク位置以降の映像を当該一時的キャッシュ領域にキャッシュする動作を開始することを特徴とする、請求項1に記載の映像ブロッキシサーバ。

【請求項5】 前記映像取得部は、要求された映像または要求されたシーク位置以降の映像が前記キャッシュ部

によりキャッシュされていない場合に限って、当該映像または当該シーク位置以降の映像をコンテンツサーバから取得することを特徴とする、請求項1に記載の映像ブロッキシサーバ。

【請求項6】 映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信された映像を互いに別々の速度で再生することが可能な複数の端末との間に設けられ、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ各端末に配信する映像ブロッキシサーバであって、

10 各端末の再生速度を管理する速度管理部、  
コンテンツサーバから映像を取得する映像取得部、  
前記映像取得部が取得した映像をキャッシュする映像キャッシュ部、および前記映像キャッシュ部がキャッシュした映像を、それぞれの再生速度に応じた速度で各端末に配信する映像配信部を備え、

前記映像取得部は、前記速度管理部が管理している各端末の再生速度のうち最も速い再生速度と対応する速度 $V_{max}$ で、コンテンツサーバから映像を取得することを特徴とする、映像ブロッキシサーバ。

20 【請求項7】 各端末からの要求を受け付ける要求受付部をさらに備え、  
前記映像取得部は、

コンテンツサーバから速度 $V_{max}$ で映像を取得する動作を実行中に、前記要求受付部が当該速度 $V_{max}$ とは異なる速度 $V$ への速度変更要求を受け付けると、速度 $V$ を速度 $V_{max}$ と比較して、当該比較の結果が $V > V_{max}$ であれば、速度 $V$ でコンテンツサーバから映像を取得する動作へと移行することを特徴とする、請求項6に記載の映像ブロッキシサーバ。

30 【請求項8】 当該比較の結果が $V < V_{max}$ であれば、前記映像取得部は、コンテンツサーバから速度 $V_{max}$ で映像を取得する動作を継続することを特徴とする、請求項7に記載の映像ブロッキシサーバ。

【請求項9】 各端末からの要求を受け付ける要求受付部をさらに備え、  
前記映像取得部は、

コンテンツサーバから速度 $V_{max}$ で映像を取得する動作を実行中に、前記要求受付部が停止要求を受け付けると、前記速度管理部が管理している、停止要求を発した端末を除く各端末の再生速度のうち、最も速い再生速度と対応する速度 $V'_{max}$ でコンテンツサーバから映像を取得する動作へと移行することを特徴とする、請求項6に記載の映像ブロッキシサーバ。

【請求項10】 各端末からの要求を受け付ける要求受付部をさらに備え、  
前記映像取得部は、

コンテンツサーバから速度 $V_{max}$ で映像を取得する動作を実行中に、前記要求受付部が停止要求を受け付けると、前記速度管理部が管理している、停止要求を発した端末を除く各端末の再生速度のうち、最も速い再生速度

と対応する速度  $V'_{max}$  を、予め決められた速度  $V_{def}$  と比較して、当該比較の結果が  $V'_{max} > V_{def}$  であれば、速度  $V'_{max}$  でコンテンツサーバから映像を取得する動作へと移行することを特徴とする、請求項 6 に記載の映像ブロッキシサーバ。

【請求項 11】 当該比較の結果が  $V'_{max} < V_{def}$  であれば、前記映像取得部は、コンテンツサーバから速度  $V_{def}$  で映像を取得する動作へと移行することを特徴とする、請求項 10 に記載の映像ブロッキシサーバ。

【請求項 12】 映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信された映像を再生する端末との間で行われる、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ端末に配信する映像配信方法であって、端末からの要求を受け付ける要求受付ステップ、コンテンツサーバから映像を取得する映像取得ステップ、

前記映像取得ステップで取得した映像をキャッシュする映像キャッシュステップ、および前記映像キャッシュステップでキャッシュした映像を端末に配信する映像配信ステップを備え、

前記映像取得ステップでは、

前記要求受付ステップで再生要求を受け付けると、コンテンツサーバから映像を取得する動作を開始し、コンテンツサーバから映像を取得する動作を実行中に前記要求受付ステップでシーク再生要求を受け付けると、当該実行中の映像取得動作を継続しつつ、コンテンツサーバからシーク位置以降の映像を取得する動作をも開始し、

前記映像キャッシュステップでは、

前記要求受付ステップで再生要求を受け付けると、前記映像取得ステップでコンテンツサーバから取得した映像をキャッシュする動作を開始し、コンテンツサーバから映像を取得する動作を実行中に前記要求受付ステップでシーク再生要求を受け付けると、当該実行中の映像キャッシュ動作を継続しつつ、前記映像取得ステップでコンテンツサーバから取得したシーク位置以降の映像を一時的にキャッシュする動作を開始することを特徴とする、映像配信方法。

【請求項 13】 映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信された映像を再生する端末との間で行われる、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ端末に配信する映像配信方法を記述したプログラムであって、

端末からの要求を受け付ける要求受付ステップ、

コンテンツサーバから映像を取得する映像取得ステップ、

前記映像取得ステップで取得した映像をキャッシュする映像キャッシュステップ、および前記映像キャッシュステップでキャッシュした映像を端末に配信する映像配信ステップを備え、

前記映像取得ステップでは、

前記要求受付ステップで再生要求を受け付けると、コンテンツサーバから映像を取得する動作を開始し、コンテンツサーバから映像を取得する動作を実行中に前記要求受付ステップでシーク再生要求を受け付けると、当該実行中の映像取得動作を継続しつつ、コンテンツサーバからシーク位置以降の映像を取得する動作をも開始し、

前記映像キャッシュステップでは、

10 前記要求受付ステップで再生要求を受け付けると、前記映像取得ステップでコンテンツサーバから取得した映像をキャッシュする動作を開始し、

コンテンツサーバから映像を取得する動作を実行中に前記要求受付ステップでシーク再生要求を受け付けると、当該実行中の映像キャッシュ動作を継続しつつ、前記映像取得ステップでコンテンツサーバから取得したシーク位置以降の映像を一時的にキャッシュする動作を開始することを特徴とする映像配信方法を記述した、プログラム。

20 【請求項 14】 映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信された映像を互いに別々の速度で再生することが可能な複数の端末との間で行われる、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ各端末に配信する映像配信方法であって、

各端末の再生速度を管理する速度管理ステップ、

コンテンツサーバから映像を取得する映像取得ステップ、

前記映像取得ステップで取得した映像をキャッシュする映像キャッシュステップ、および前記映像キャッシュステップでキャッシュした映像を、それぞれの再生速度に応じた速度で各端末に配信する映像配信ステップを備え、

30 前記映像取得ステップでは、前記速度管理ステップを通じて管理している各端末の再生速度のうち最も速い再生速度と対応する速度  $V_{max}$  で、コンテンツサーバから映像を取得することを特徴とする、映像配信方法。

【請求項 15】 映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信された映像を互いに別々の速度で再生することが可能な複数の端末との間で行われる、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ各端末に配信する映像配信方法を記述したプログラムであって、

各端末の再生速度を管理する速度管理ステップ、

コンテンツサーバから映像を取得する映像取得ステップ、

前記映像取得ステップで取得した映像をキャッシュする映像キャッシュステップ、および前記映像キャッシュステップでキャッシュした映像を、それぞれの再生速度に応じた速度で各端末に配信する映像配信ステップを備え、

50 前記映像取得ステップでは、前記速度管理ステップを通

じて管理している各端末の再生速度のうち最も速い再生速度と対応する速度 $V_{max}$ で、コンテンツサーバから映像を取得することを特徴とする映像配信方法を記述した、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像プロキシサーバに関し、より特定のには、映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信された映像を再生する端末との間に設けられ、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュし、かつ端末に配信する映像プロキシサーバに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータ性能の著しい向上に伴い、インターネットを通じてビジネスや娯楽用途の映像を配信するサービスが急増している。そして、最近では、このような映像配信サービスにストリーミングと呼ばれる技術が用いられるようになってきている。ストリーミングを用いた映像配信では、映像データはサーバに蓄積され、サーバが端末からの再生要求に応じて映像データを配信する。この場合、端末の要求がサーバに伝えられて、端末からの映像が端末に到着するまでに時間がかかることになる。そのため、端末が再生要求を出してから映像再生が開始されるまでの応答時間を短縮することが要求される。

【0003】従来、応答時間を短縮するために、サーバと端末との間にプロキシサーバと呼ばれる装置を設置する方法が提案されている。プロキシサーバは、端末の要求に素早く応答できるよう端末から近い位置に設置され、サーバから端末へと配信される映像データをキャッシュ（記憶）する。そして、後にその端末または別の端末が前と同じ映像データを要求した場合には、プロキシサーバにキャッシュされている映像データが端末へと配信され、それにより、応答時間が短縮される。

【0004】図14は、従来の映像プロキシサーバを用いた配信システムの構成例を示すブロック図である。このシステムは、ネットワーク上のサーバ等に蓄えられるオリジナルの映像データ10と、映像データ10をキャッシュする映像プロキシサーバ12と、映像データ10を受信する端末11とからなり、その間にネットワークが介在している。なお、図では、映像プロキシサーバ12と接続される端末11は1台だけであるが、複数台接続されてもよい。以下、図14を用いて、従来の映像プロキシサーバ12の動作をさらに詳しく説明する。

【0005】図14において、各映像プロキシサーバ12は、映像データ10を蓄えるキャッシュ14と、キャッシュ14を制御するキャッシュ制御部13とで構成される。キャッシュ制御部13は、端末11から出される再生開始要求に基づき、オリジナルの映像データ10をキャッシュ14にキャッシュさせる。

【0006】この従来技術では、端末11が要求するオ

リジナルの映像データ10を、映像プロキシサーバ12でキャッシュしつつ端末11に配信する。そして、再び端末11が同じオリジナルの映像データ10を要求した場合には、映像プロキシサーバ12がキャッシュしている映像データを端末11に配信する。これにより、サーバからオリジナルの映像データ10を配信する場合と比べ、再生要求に対する応答時間を短縮することが可能となる。なお、このような構成は、例えば特開平09-81491号公報に開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の映像プロキシサーバ12は、端末11から要求を受けて、オリジナルの映像データ10をサーバから読み出してキャッシュしながら端末11に配信している途中で、まだキャッシュされていない位置へのシーク要求（再生時点の変更要求）を受けた場合、要求された位置（以下、シーク位置）以降の映像データがキャッシュされるまで待ってから端末11へ配信を開始するため、端末11が要求するシーク位置と現在の再生位置との距離（時間差）に比例して応答時間が増大するという欠点を有している。

【0008】なお、上記のような応答時間の増大を解消するには、オリジナルの映像データ10における現在の読み出し位置を、要求されたシーク位置へと速やかに変更して、シーク位置以降の映像データをキャッシュしながら端末11に配信すればよい。しかし、その場合、映像プロキシサーバ12にキャッシュされる映像データには一部欠落が生じる（時間的に不連続になる）ので、せっかくキャッシュした映像データが再利用できずに無駄になる。

【0009】また、従来の映像プロキシサーバ12には、上記シーク再生時の課題とは別に、次のような課題もある。すなわち、オリジナルの映像データ10をサーバから読み出してキャッシュする速度が予め決められており、端末11が複数の場合において、各端末11がそれぞれ独自に再生速度を設定（もしくは再生速度を途中で変更）しようとしても、決められたキャッシュ速度を超えた速さで再生を行うことができなかった。

【0010】それゆえに、本発明の目的は、端末の要求に応じて速やかにシーク位置以降の映像を配信しながら、しかも、キャッシュしつつある映像を途切れさせないようにすることができる映像プロキシサーバを提供することである。

【0011】また、本発明の別の目的は、各端末に、それぞれの希望する再生速度と対応する速度で映像を配信することができるような映像プロキシサーバを提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明は、映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信され

た映像を再生する端末との間に設けられ、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ端末に配信する映像ブロッキシサーバであって、端末からの要求を受け付ける要求受付部、コンテンツサーバから映像を取得する映像取得部、映像取得部が取得した映像をキャッシュする映像キャッシュ部、および映像キャッシュ部がキャッシュした映像を端末に配信する映像配信部を備え、映像取得部は、要求受付部が再生要求を受け付けると、コンテンツサーバから映像を取得する動作を開始し、コンテンツサーバから映像を取得する動作を実行中に要求受付部がシーク再生要求を受け付けると、当該実行中の映像取得動作を継続しつつ、コンテンツサーバからシーク位置以降の映像を取得する動作をも開始し、映像キャッシュ部は、映像取得部がコンテンツサーバから取得した映像をキャッシュするためのキャッシュ領域、および映像取得部がコンテンツサーバから取得したシーク位置以降の映像を一時的にキャッシュするための一時的キャッシュ領域を含む。

【0013】上記第1の発明（または下記第12、第13の発明）では、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュ領域にキャッシュしつつ端末に配信している最中に、その端末からシーク再生要求が発せられた場合、コンテンツサーバからシーク位置以降の映像を取得して一時的キャッシュ領域にキャッシュする動作を新たに開始する。このとき、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュ領域にキャッシュする動作は停止されことなく続けられる。

【0014】つまり、映像を再生中に端末がシークを行うと、本映像ブロッキシサーバは、その映像を取得してキャッシュする動作と、シーク位置以降の映像を取得して一時的にキャッシュする動作とを平行的に実行する。これにより、端末でシーク再生が行われても、キャッシュしつつある映像を途切れさせないようにすることができ

る。

【0015】上記のキャッシュ領域および一時的キャッシュ領域は、好ましい実施例では、1つのRAMによって実現されている。ただし、2つ以上のRAMによって実現してもよく、また、高速な読み書きが可能であれば、RAM以外の記憶媒体を用いて実現してもよい。

【0016】第2の発明は、第1の発明において、映像配信部は、要求受付部が再生要求を受け付けると、キャッシュ領域から映像を読み出して端末に配信する動作を開始し、映像取得部がコンテンツサーバから映像を取得する動作を実行中に、要求受付部がシーク再生要求を受け付けると、キャッシュ領域から映像を読み出して端末に配信する動作を停止する一方、一時的キャッシュ領域から映像を読み出して端末に配信する動作を開始することを特徴とする。

【0017】上記第2の発明では、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュ領域にキャッシュしつつ端

末に配信している最中に、その端末からシーク再生要求が発せられた場合、コンテンツサーバからシーク位置以降の映像を取得して一時的キャッシュ領域にキャッシュしつつ端末に配信する動作を新たに開始する。このとき、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュ領域にキャッシュする動作は停止されことなく続けられ、キャッシュ領域にキャッシュした映像を端末に配信する動作だけが停止される。

【0018】つまり、映像を再生中に端末がシークを行うと、本映像ブロッキシサーバは、その映像を取得してキャッシュする動作と、シーク位置以降の映像を取得して一時的にキャッシュしながら端末に配信する動作とを平行的に実行する。これにより、端末の要求に応じて速やかにシーク位置以降の映像を配信しながら、しかも、キャッシュしつつある映像を途切れさせないようにすることができる。

【0019】第3の発明は、第1の発明において、キャッシュ部は、映像取得部がシーク再生要求に応じてコンテンツサーバからシーク位置以降の映像を取得する動作を実行中に、要求受付部が停止要求を受け付けると、一時的キャッシュ領域をクリアすることを特徴とする。

【0020】上記第3の発明によれば、次のシーク要求に速やかに対応することが可能となる。

【0021】第4の発明は、第1の発明において、キャッシュ部は、映像取得部がシーク再生要求に応じてコンテンツサーバからシーク位置以降の映像を取得する動作を実行中に、要求受付部が次のシーク再生要求を受け付けると、一時的キャッシュ領域をクリアした後、当該次のシーク位置以降の映像を当該一時的キャッシュ領域にキャッシュする動作を開始することを特徴とする。

【0022】上記第4の発明によれば、次々に行われるシーク要求に、有限なキャッシュ領域を用いて速やかに対応することが可能となる。

【0023】第5の発明は、第1の発明において、映像取得部は、要求された映像または要求されたシーク位置以降の映像がキャッシュ部によりキャッシュされていない場合に限って、当該映像または当該シーク位置以降の映像をコンテンツサーバから取得することを特徴とする。

【0024】上記第5の発明では、また、要求された映像または要求されたシーク位置以降の映像がキャッシュ部によりキャッシュされている場合、コンテンツサーバからその映像を取得する処理が省かれるので、要求を受け付けてから配信を開始するまでにかかる時間を短縮することができると共に、ネットワークの帯域を節約することができる。

【0025】第6の発明は、映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信された映像を互いに別々の速度で再生することが可能な複数の端末との間に設けられ、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ各端末に

10

20

30

40

50

配信する映像ブロックサーバであって、各端末の再生速度を管理する速度管理部、コンテンツサーバから映像を取得する映像取得部、映像取得部が取得した映像をキャッシュする映像キャッシュ部、および映像キャッシュ部がキャッシュした映像を、それぞれの再生速度に応じた速度で各端末に配信する映像配信部を備え、映像取得部は、速度管理部が管理している各端末の再生速度のうち最も速い再生速度と対応する速度 $V_{max}$ で、コンテンツサーバから映像を取得することを特徴とする。

【0026】上記第6の発明（または下記第14、第15の発明）では、各端末の再生速度を管理して、各端末の再生速度のうち最も高速なものに対応する速度でコンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ各端末に配信する。これにより、各端末にそれぞれの再生速度と対応する速度で映像を配信することが可能となる。

【0027】第7の発明は、第6の発明において、各端末からの要求を受け付ける要求受付部をさらに備え、映像取得部は、コンテンツサーバから速度 $V_{max}$ で映像を取得する動作を実行中に、要求受付部が当該速度 $V_{max}$ とは異なる速度 $V$ への速度変更要求を受け付けると、速度 $V$ を速度 $V_{max}$ と比較して、当該比較の結果が $V > V_{max}$ であれば、速度 $V$ でコンテンツサーバから映像を取得する動作へと移行することを特徴とする。

【0028】第8の発明は、第7の発明において、当該比較の結果が $V < V_{max}$ であれば、映像取得部は、コンテンツサーバから速度 $V_{max}$ で映像を取得する動作を継続することを特徴とする。

【0029】上記第7、第8の発明では、いずれかの端末が再生速度を $V$ に変更すると、その速度 $V$ を、変更前の最高速度 $V_{max}$ と比較して、比較の結果が $V > V_{max}$ であれば、コンテンツサーバから映像を取得する速さを $V_{max}$ から $V$ へと変更し、一方、 $V < V_{max}$ であれば、 $V_{max}$ のまま維持する。これにより、どの端末がどのような速度変更を行っても、各端末に、それぞれの再生速度と対応する速度で映像を配信することが可能となる。

【0030】第9の発明は、第6の発明において、各端末からの要求を受け付ける要求受付部をさらに備え、映像取得部は、コンテンツサーバから速度 $V_{max}$ で映像を取得する動作を実行中に、要求受付部が停止要求を受け付けると、速度管理部が管理している、停止要求を発した端末を除く各端末の再生速度のうち、最も速い再生速度と対応する速度 $V'_{max}$ でコンテンツサーバから映像を取得する動作へと移行することを特徴とする。

【0031】上記第9の発明では、いずれかの端末が再生動作を停止すると、残りの端末の再生速度のうち最も高速なものに対応する速度でコンテンツサーバから映像を取得する。すなわち、最も高速な端末が停止した場合には、コンテンツサーバから映像を取得する速さを、その次に高速な端末と対応する速度 $V'_{max}$ に変更し、

最も高速なもの以外の端末が停止した場合には、速度 $V_{max}$ のまま維持する。これにより、どの端末が再生動作を停止しても、残りの各端末に、それぞれの再生速度と対応する速度で映像を配信することが可能となる。

【0032】第10の発明は、第6の発明において、各端末からの要求を受け付ける要求受付部をさらに備え、映像取得部は、コンテンツサーバから速度 $V_{max}$ で映像を取得する動作を実行中に、要求受付部が停止要求を受け付けると、速度管理部が管理している、停止要求を発した端末を除く各端末の再生速度のうち、最も速い再生速度と対応する速度 $V'_{max}$ を、予め決められた速度 $V_{def}$ と比較して、当該比較の結果が $V'_{max} > V_{def}$ であれば、速度 $V'_{max}$ でコンテンツサーバから映像を取得する動作へと移行することを特徴とする。

【0033】第11の発明は、第10の発明において、当該比較の結果が $V'_{max} < V_{def}$ であれば、映像取得部は、コンテンツサーバから速度 $V_{def}$ で映像を取得する動作へと移行することを特徴とする。

【0034】上記第10、第11の発明によれば、端末側の再生速度が極端に遅くなっても、コンテンツサーバから映像を取得する速度を $V_{def}$ 以上に保って映像のキャッシュを継続するので、端末側で突然シークが行われても対応することが可能となる。

【0035】第12の発明は、映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信された映像を再生する端末との間で行われる、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ端末に配信する映像配信方法であって、端末からの要求を受け付ける要求受付ステップ、コンテンツサーバから映像を取得する映像取得ステップ、映像取得ステップで取得した映像をキャッシュする映像キャッシュステップ、および映像キャッシュステップでキャッシュした映像を端末に配信する映像配信ステップを備え、映像取得ステップでは、要求受付ステップで再生要求を受け付けると、コンテンツサーバから映像を取得する動作を開始し、コンテンツサーバから映像を取得する動作を実行中に要求受付ステップでシーク再生要求を受け付けると、当該実行中の映像取得動作を継続しつつ、コンテンツサーバからシーク位置以降の映像を取得する動作をも開始し、映像キャッシュステップでは、要求受付ステップで再生要求を受け付けると、映像取得ステップでコンテンツサーバから取得した映像をキャッシュする動作を開始し、コンテンツサーバから映像を取得する動作を実行中に要求受付ステップでシーク再生要求を受け付けると、当該実行中の映像キャッシュ動作を継続しつつ、映像取得ステップでコンテンツサーバから取得したシーク位置以降の映像を一時的にキャッシュする動作を開始することを特徴とする、映像配信方法。

【0036】第13の発明は、映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信された映像を再生する端末との間で行

われる、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ端末に配信する映像配信方法を記述したプログラムであって、端末からの要求を受け付ける要求受付ステップ、コンテンツサーバから映像を取得する映像取得ステップ、映像取得ステップで取得した映像をキャッシュする映像キャッシュステップ、および映像キャッシュステップでキャッシュした映像を端末に配信する映像配信ステップを備え、映像取得ステップでは、要求受付ステップで再生要求を受け付けると、コンテンツサーバから映像を取得する動作を開始し、コンテンツサーバから映像を取得する動作を実行中に要求受付ステップでシーク再生要求を受け付けると、当該実行中の映像取得動作を継続しつつ、コンテンツサーバからシーク位置以降の映像を取得する動作をも開始し、映像キャッシュステップでは、要求受付ステップで再生要求を受け付けると、映像取得ステップでコンテンツサーバから取得した映像をキャッシュする動作を開始し、コンテンツサーバから映像を取得する動作を実行中に要求受付ステップでシーク再生要求を受け付けると、当該実行中の映像キャッシュ動作を継続しつつ、映像取得ステップでコンテンツサーバから取得したシーク位置以降の映像を一時的にキャッシュする動作を開始することを特徴とする映像配信方法を記述している。

【0037】第14の発明は、映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信された映像を互いに別々の速度で再生することが可能な複数の端末との間で行われる、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ各端末に配信する映像配信方法であって、各端末の再生速度を管理する速度管理ステップ、コンテンツサーバから映像を取得する映像取得ステップ、映像取得ステップで取得した映像をキャッシュする映像キャッシュステップ、および映像キャッシュステップでキャッシュした映像を、それぞれの再生速度に応じた速度で各端末に配信する映像配信ステップを備え、映像取得ステップでは、速度管理ステップを通じて管理している各端末の再生速度のうち最も速い再生速度と対応する速度 $V_{max}$ で、コンテンツサーバから映像を取得することを特徴とする。

【0038】第15の発明は、映像を蓄積するコンテンツサーバと、配信された映像を互いに別々の速度で再生することが可能な複数の端末との間で行われる、コンテンツサーバから映像を取得してキャッシュしつつ各端末に配信する映像配信方法を記述したプログラムであって、各端末の再生速度を管理する速度管理ステップ、コンテンツサーバから映像を取得する映像取得ステップ、映像取得ステップで取得した映像をキャッシュする映像キャッシュステップ、および映像キャッシュステップでキャッシュした映像を、それぞれの再生速度に応じた速度で各端末に配信する映像配信ステップを備え、映像取得ステップでは、速度管理ステップを通じて管理している各端末の再生速度のうち最も速い再生速度と対応する

速度 $V_{max}$ で、コンテンツサーバから映像を取得することを特徴とする映像配信方法を記述している。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

（第1の実施形態）図1は、本発明の第1の実施形態に係る映像ブロックサーバを用いた映像配信システムの構成を示すブロック図である。図1において、映像配信システムは、コンテンツサーバ20と、端末21と、本実施形態に係る映像ブロックサーバ22とで構成されている。端末21は、ネットワーク31を介して映像ブロックサーバ22と接続され、映像ブロックサーバ22は、ネットワーク32を介してコンテンツサーバ20と接続されている。

【0040】コンテンツサーバ20は、映像を蓄積している。端末21は、配信された映像を再生する。映像ブロックサーバ22は、コンテンツサーバ20と端末21との間に設けられ、コンテンツサーバ20から映像を取得してキャッシュしつつ端末21に配信する。

【0041】映像ブロックサーバ22は、要求受付部23と、映像取得部24と、映像キャッシュ部25と、映像配信部26とを備えている。要求受付部23は、端末21からの要求を受け付ける。映像取得部24は、コンテンツサーバ20から映像を取得する。映像キャッシュ部25は、映像取得部24が取得した映像をキャッシュする。映像配信部26は、映像キャッシュ部25がキャッシュした映像を端末21に配信する。

【0042】ここで、コンテンツサーバ20が蓄積する映像は、例えば映画や、コンサート・スポーツ中継といった番組のデジタル映像である。コンテンツサーバ20は、端末21からの要求に応じ、映像をストリームとして送出する機能を有する。コンテンツサーバ20から送出された映像は、ネットワーク31、32を通じて端末21へと配信され、端末21は、配信されてくる映像をリアルタイムに再生する。

【0043】一方、端末21が行う再生には、映像を先頭から連続的に再生していく通常再生と、再生位置が飛躍して、先頭とは別の位置（以下、シーク位置）から再生を開始するシーク再生とがある。端末21が通常再生を行う場合、端末21から再生要求が発せられ、コンテンツサーバ20は、映像を先頭位置から送出する。端末21がシーク再生を行う場合、端末21からシーク要求が発せられ、コンテンツサーバ20は、シーク位置以降の映像を送出する。端末21が再生を停止する場合、端末21から停止要求が発せられ、コンテンツサーバ20は、映像の送出を停止する。

【0044】映像キャッシュ部25は、映像取得部24がコンテンツサーバ20から取得した映像をキャッシュするためのキャッシュ領域25aと、映像取得部24がコンテンツサーバ20から取得したシーク位置以降の映

10

20

30

40

50



像を一時的にキャッシュするための一時的キャッシュ領域25bとを含む。

【0045】映像取得部24は、要求された映像、または要求されたシーク位置以降の映像を、それが映像キャッシュ部25によりキャッシュされていれば映像キャッシュ部25から、キャッシュされていなければコンテンツサーバ20から取得する。これにより、要求を受け付けてから配信を開始するまでにかかる時間を短縮することができると共に、ネットワーク32の帯域を節約することができる。

【0046】すなわち、映像取得部24は、要求受付部23が再生要求を受け付けると、要求された映像が映像キャッシュ部25にキャッシュされているか否かを判定し、判定結果が否定の場合に限り、コンテンツサーバ20から映像を取得する動作を開始する。そして、自身がコンテンツサーバ20から映像を取得する動作を実行中に、要求受付部23がシーク再生要求を受け付けると、実行中の映像取得動作を継続しつつ、コンテンツサーバ20からシーク位置以降の映像を取得する一時的映像取得動作をも開始する。

【0047】映像配信部26は、要求受付部23が再生要求を受け付けると、キャッシュ領域25aから映像を読み出して端末21に配信する動作を開始する。そして、映像取得部24がコンテンツサーバ20から映像を取得する動作を実行中に、要求受付部23がシーク再生要求を受け付けると、キャッシュ領域25aから映像を読み出して端末21に配信する動作を停止する一方、一時的キャッシュ領域25bから映像を読み出して端末21に配信する動作を開始する。

【0048】すなわち、コンテンツサーバ20から映像を取得してキャッシュ領域25aにキャッシュしつつ端末21に配信している最中に、その端末21からシーク再生要求が発せられた場合、映像ブロッキシサーバ22は、コンテンツサーバ20からシーク位置以降の映像を取得して一時的キャッシュ領域25bにキャッシュしつつ端末21に配信する動作を新たに開始する。このとき、コンテンツサーバ20から映像を取得してキャッシュ領域25aにキャッシュする動作は停止されことなく続けられ、キャッシュ領域25aにキャッシュした映像を端末21に配信する動作だけが停止される。

【0049】つまり、映像を再生中に端末21がシークを行うと、映像ブロッキシサーバ22は、その映像を取得してキャッシュする動作と、シーク位置以降の映像を取得して一時的にキャッシュしながら端末21に配信する動作とを平行的に実行する。こうすれば、端末21のシーク要求に速やかに応えながら、しかも、キャッシュしつつある映像を途切れさせないようにすることができる。

【0050】また、映像キャッシュ部25は、映像取得部24がシーク再生要求に応じてコンテンツサーバ20

からシーク位置以降の映像を取得する動作を実行中に、要求受付部23が次のシーク再生要求を受け付けると、一時的キャッシュ領域25bをクリアした後、その次のシーク位置以降の映像を一時的キャッシュ領域25bにキャッシュする動作を開始する。これにより、次々行われるシーク要求に、有限な一時的キャッシュ領域25bを用いて速やかに対応することが可能となる。

【0051】図2は、本実施形態に係る映像ブロッキシサーバのハードウェア的な構成例を示すブロック図である。図2において、本映像ブロッキシサーバ22は、CPU33と、ROM34と、RAM35と、ネットワーク接続ボード36とを備えている。ネットワーク接続ボード36は、本映像ブロッキシサーバ22とネットワーク31、32とを接続する。ROM34には、所定のプログラムが格納されており、CPU33がRAM35を作業領域として利用しつつROM34内のプログラムを実行することによって、先に説明した各部(23~26)の動作が実現される。なお、プログラムは、ここではROM34内に予め格納されているが、CD-ROM等の携帯型記録媒体に格納した状態で提供されてもよく、ネットワークを通じて供給されてもよい。

【0052】以上のように構成された本映像ブロッキシサーバ22の、シーク再生時の動作について、以下に説明する。図3は、本実施形態に係る映像ブロッキシサーバ22の、シーク再生時の動作を示すフローチャートである。図3に示すように、本映像ブロッキシサーバ22では、最初、要求受付部23が、端末21からの要求の有無を判定し(ステップS11)、もし要求があれば、それを受け付ける(ステップS12)。次いで、要求受付部23は、その要求が再生要求であるか否かを判定し(ステップS13)、その判定結果が否定の場合、ステップS15に進む。

【0053】ステップS13の判定結果が肯定の場合、コンテンツサーバ20から映像を取得してキャッシュしつつ端末21に配信する動作が開始される(ステップS14)。続くステップS15では、ステップS12で受け付けた要求がシーク要求であるか否かが判定され、その判定結果が否定の場合、ステップS17が実行される。

【0054】ステップS15の判定結果が肯定の場合、コンテンツサーバ20からシーク位置以降の映像を取得して一時的にキャッシュしつつ端末21に配信する動作が開始される(ステップS16)。続くステップS17では、ステップS12で受け付けた要求が停止要求もしくは次のシーク要求であるか否かが判定され、その判定結果が否定の場合、ステップS11に戻って、端末21から次の要求があるまで待機する。

【0055】ステップS17の判定結果が肯定の場合、動作が停止されるか、もしくは、コンテンツサーバ20から次のシーク位置以降の映像を取得して一時的にキャ

ッシュしつつ端末21に配信する動作が開始され(ステップS18)、その後、ステップS11に戻って、端末21から次の要求があるまで待機する。以上が、本映像ブロックサーバ22の、シーク再生時の動作の概要である。次に、上記のステップS14、S16およびS18の詳細な動作内容を説明する。

【0056】〔ステップS14〕図4は、図3のステップS14、すなわち本映像ブロックサーバ22がコンテンツサーバ20から映像を取得してキャッシュしつつ端末21に配信する動作の詳細を示すフローチャートである。図4において、最初、映像取得部24は、要求された映像が映像キャッシュ部25にキャッシュされているか否かを判定する(ステップS101)。その判定結果が肯定の場合、ステップS104に進む。

【0057】ステップS101の判定結果が否定の場合、映像取得部24は、コンテンツサーバ20から映像を取得する動作を開始する(ステップS102)。同時に、映像キャッシュ部25は、映像取得部24が取得した映像をキャッシュ領域25aにキャッシュする動作を開始し(ステップS103)、一方、映像配信部26は、キャッシュ領域25aにキャッシュされた映像を読み出して端末21に配信する動作を開始する(ステップS104)。その後、図3のフローに戻る。

【0058】〔ステップS16〕図5は、図3のステップS16、すなわち本映像ブロックサーバ22がコンテンツサーバ20からシーク位置以降の映像を取得して一時的にキャッシュしつつ端末21に配信する動作の詳細を示すフローチャートである。図6は、図3のステップS16の動作を視覚的に示した概念図である。図5を参照して、端末21からシーク再生要求が出力されると、要求受付部23がこの要求を受け付ける(ステップS201)。

【0059】シーク再生要求を受信すると、要求受付部23は、映像取得部24に対し、コンテンツサーバ20からシーク位置以降の映像を取得するように指示する(ステップS202)。応じて、映像取得部24は、シーク位置以降の映像(シーク位置は、例えば「60秒後」等のように、時間で指定される)が映像キャッシュ部25にすでにキャッシュされているかどうかを確認する(ステップS203)。

【0060】ステップS203の確認の結果、シーク位置以降の映像データが映像キャッシュ部25にすでにキャッシュされていると判断した場合、映像取得部24は、映像配信部26に対し、すでにキャッシュされているシーク位置以降の映像データを映像キャッシュ部25から読み出して配信する動作を開始するように指示する(ステップS207)。そして、図3のフローに戻る。

【0061】ステップS203の確認の結果、シーク位置以降の映像データが映像キャッシュ部25にまだキャッシュされていないと判断した場合、映像取得部24

は、次のような動作を行う。図6において、いま、コンテンツサーバ20からは、時間的に連続する映像データ42("1","2",...)が配信中である。このとき、映像取得部24は、上記映像データ42を受信しながら、映像キャッシュ部25に命じて、その映像データ42をキャッシュ領域25aにキャッシュさせる動作を継続している。すなわち、映像キャッシュ部25のキャッシュ領域25aには、映像データが先頭から"1","2",...のように順番にキャッシュされつつある(図中の実線矢印)。

【0062】この状態において、上記ステップ303でシーク位置以降の映像データがまだキャッシュされていないと判断された場合には、コンテンツサーバ20に対して、要求されたシーク位置以降の映像データ"M","M+1",...を新たに配信するように要求する(ステップS204)。こうして、映像取得部24は、映像データ42を先頭から受信する動作を継続しながら、シーク位置以降の映像データを取得する動作を新たに開始する。

【0063】次に、映像キャッシュ部25は、コンテンツサーバ20から配信される映像データのうち、新たに要求したシーク位置以降の映像データ"M","M+1",...のみ、一時的映像データとして一時的キャッシュ領域25bに記憶する(ステップS205)。すなわち、映像データを先頭から"1","2",...のようにキャッシュ領域25aにキャッシュする動作は継続しながら、シーク位置以降の映像データ"M","M+1",...をも一時的キャッシュ領域25bにキャッシュしていく。

【0064】上記ステップS204、S205により配信される映像データの流れを概念的に示すものが、図6中の点線矢印である。映像データ42のシーク位置以降の部分(図中ではM以降)をコンテンツサーバ20から受信し、映像データを先頭から記憶する領域(キャッシュ領域25a)とは別の領域(一時的キャッシュ領域25b)に一時的映像データとして記憶する。

【0065】最後に、要求受付部23は、映像キャッシュ部25から、一時的映像データを読み出し配信するよう映像配信部26に指示して(ステップS206)、図3のフローに戻る。

【0066】〔ステップS18〕図7は、図3のステップS18、すなわち本映像ブロックサーバ22がコンテンツサーバ20から次のシーク位置以降の映像を取得して一時的にキャッシュしつつ端末21に配信する動作の詳細を示すフローチャートである。図8は、図3のステップS18の動作を視覚的に示した概念図である。図7を参照して、最初、映像配信部26が、端末21からのシーク要求により、シーク位置以降の映像データを一時的映像データとして配信している(ステップS30

1)。この状態で、要求受付部23が端末21から映像

の配信を停止する要求（停止要求）、もしくは現在配信中の映像データにおける別の時点へのシーク要求（次のシーク要求）を受け付ける（ステップS302）。

【0067】要求受付部23は、停止要求、または次のシーク要求をもとに、映像配信部26に対し、前のシーク要求による一時的映像データの配信を停止するよう指示する（ステップS303）。次いで、要求受付部23は、映像取得部24に対し、一時的映像データの取得を停止するよう指示し、応じて、映像取得部24は、コンテンツサーバ20に一時的映像データの送出停止を要求する（ステップS304）。さらに、要求受付部23は、映像キャッシュ部25に対し、前のシーク要求による一時的映像データを一時的キャッシュ領域25bから削除（つまり一時的キャッシュ領域25bをクリア）するよう指示する（ステップS305）。

【0068】上述のステップS304、S305の動作について、図8を交えて説明する。図8において、いま、コンテンツサーバ20からは、時間的に連続する映像データ62（“1”，“2”，…）が送出中であり、映像キャッシュ部25のキャッシュ領域25aには、映像データ62が先頭から“1”，“2”，…のように順番にキャッシュされつつある（図中の実線矢印）。

【0069】同時に、前述のシーク要求に応じて、コンテンツサーバ20からは、シーク位置以降の映像データ“M”，“M+1”，…がさらに送出中であり、映像キャッシュ部25の一時的キャッシュ領域25bには、シーク位置以降の映像データ“M”，“M+1”，…が一時的映像データとしてキャッシュされつつある（図中の点線矢印）。

【0070】この状態において、端末21から次のシーク要求が発せられると、前のシーク要求に応じて映像取得部24が実行している一時的映像データ“M”，“M+1”，…の取得動作（すなわち、コンテンツサーバ20が実行している一時的映像データ“M”，“M+1”，…の送出動作；図中の点線矢印）が停止され、映像キャッシュ部25の一時的キャッシュ領域25bに記憶されつつあった一時的映像データ“M”，“M+1”，…が削除される（すなわち、一時的キャッシュ領域25bがいったんクリアされる）。

【0071】次いで、次のシーク要求による一時的映像データ“N”，“N+1”，…の取得動作が新たに開始され、その一時的映像データ“N”，“N+1”，…が、いったんクリアされた一時的キャッシュ領域25bに、新たに記憶されていく（図中の破線矢印）。

【0072】再度図7を参照し、ステップS305に続く処理を以下に説明する。ステップS302で要求受付部23が受け付けた受けた要求が停止要求である場合は、そのまま図3のフローに戻る。さらに、要求受付部23は、次のシーク位置以降の映像データが映像キャッシュ部25にすでにキャッシュされているか否かを判定

する（ステップS307）。そして、その判定結果が肯定の場合、映像配信部26に対して、すでにキャッシュされている映像データ中のシーク位置以降の映像データを映像キャッシュ部25から読み出して、端末21に対して配信を開始するよう指示し（ステップS311）、その後、図3のフローに戻る。

【0073】ステップS302で要求受付部23が受けた指示が停止要求ではなく次のシーク要求である場合において、上記ステップS307の判定結果が否定の場合は、映像取得部24は、コンテンツサーバ20に対して、映像データの次のシーク位置以降を新たに配信するよう要求する（ステップS308）。次に、映像キャッシュ部25は、コンテンツサーバ20から送出される映像データのうち、ステップS308で行った要求に応じて送出されたデータのみ、一時的キャッシュ領域25bに一時的映像データとして記憶する（ステップS309）。

【0074】上記ステップS308、S309で配信される映像データの流れを概念的に示すものが、図8中の破線矢印である。映像データ62中の、次のシーク位置以降の部分（図中ではN以降）をコンテンツサーバ20から取得し、映像データ62を先頭から記憶する領域（キャッシュ領域25a）とは別の領域（一時的キャッシュ領域25b）に一時的映像データとして記憶する。

【0075】最後に、要求受付部23は、映像キャッシュ部25の一時的キャッシュ領域25bから、一時的映像データを読み出して、端末21に配信するよう映像配信部26に指示し（ステップS310）、その後、図3のフローに戻る。

【0076】以上のように、本実施形態によれば、映像を再生中に端末21がシークを行うと、その映像を取得してキャッシュする動作と、シーク位置以降の映像を取得して一時的にキャッシュしながら端末21に配信する動作とを平行的に実行するので、端末21の要求に応じて速やかにシーク位置以降の映像を配信しながら、しかも、キャッシュしつつある映像を途切れさせないようにすることができる。

【0077】（第2の実施形態）図9は、本発明の第2の実施形態に係る映像ブロッキシサーバを用いた映像配信システムの構成を示すブロック図である。図9において、映像配信システムは、コンテンツサーバ70と、端末71<sub>1</sub>～71<sub>k</sub>（ただし、kは2以上の任意の整数；以下同様）と、本実施形態に係る映像ブロッキシサーバ72とで構成されている。端末71<sub>1</sub>～71<sub>k</sub>は、ネットワーク81を介して映像ブロッキシサーバ72と接続され、映像ブロッキシサーバ72は、ネットワーク82を介してコンテンツサーバ70と接続されている。なお、以下の説明では、各端末71<sub>1</sub>～71<sub>k</sub>を特に区別する必要がない場合には、単に「端末71」のように記述する。

【0078】コンテンツサーバ70は、映像を蓄積している。各端末71は、配信された映像を再生する。映像ブロックサーバ72は、コンテンツサーバ70と各端末71との間に設けられ、コンテンツサーバ70から映像を取得してキャッシュしつつ各端末71に配信する。

【0079】映像ブロックサーバ72は、要求受付部73と、映像取得部74と、映像キャッシュ部75と、映像配信部76と、速度管理部77とを備えている。要求受付部73は、各端末71からの要求を受け付ける。映像取得部74は、コンテンツサーバ70から映像を取得する。映像キャッシュ部75は、映像取得部74が取得した映像をキャッシュする。映像配信部76は、映像キャッシュ部75がキャッシュした映像を各端末71に配信する。

【0080】ここで、コンテンツサーバ70が蓄積する映像は、第1の実施形態と同様のデジタル映像である。コンテンツサーバ70は、各端末71からの要求に応じ、映像をストリームとして送出する機能を有する。コンテンツサーバ70から送出された映像は、ネットワーク81、82を通じて各端末71へと配信され、各端末71は、配信されてくる映像をリアルタイムに再生する。

【0081】一方、端末71が行う再生には、映像を定速で再生する通常再生と、映像を定速よりも速い速度で再生する高速再生（N倍速再生）とがある。端末71が通常再生を行う場合、端末71から再生要求が寄せられ、コンテンツサーバ70は、通常再生と対応する速度（定速）で映像を送出する。端末71が高速再生を行う場合、端末71から速度変更要求が寄せられ、コンテンツサーバ70は、端末71の再生速度と対応する速度（高速）で映像を送出する。端末71が再生を停止する場合、端末71から停止要求が寄せられ、コンテンツサーバ70は、映像の送出を停止する。

【0082】速度管理部77は、各端末71の再生速度を管理する。すなわち、速度管理部77は、各端末71の再生速度を記憶するための記憶領域を含み、例えば各端末71からの速度変更要求をもとに、記憶している再生速度を更新することによって、各端末71の現在の再生速度を管理している。

【0083】映像キャッシュ部75は、映像取得部74がコンテンツサーバ70から取得した映像をキャッシュするためのキャッシュ領域75aを含む。

【0084】映像取得部74は、要求された映像を、それが映像キャッシュ部75によりキャッシュされていれば映像キャッシュ部75から、キャッシュされていない場合はコンテンツサーバ70から取得する。

【0085】すなわち、映像取得部74は、要求受付部73が再生要求を受け付けると、要求された映像が映像キャッシュ部75にキャッシュされているか否かを判定し、判定結果が否定の場合に限り、コンテンツサーバ7

0から映像を取得する動作を開始する。

【0086】映像配信部76は、映像キャッシュ部75がキャッシュした映像を、それぞれの再生速度に応じた速度で各端末71に配信する。

【0087】映像を取得する際、映像取得部74は、速度管理部77が管理している各端末71の再生速度のうち最も速い再生速度と対応する速度 $V_{max}$ で、コンテンツサーバ70から映像を取得する。これにより、それぞれの再生速度に応じた速さで各端末71に映像を配信することが可能となる。

【0088】そして、映像取得部74は、コンテンツサーバ70から速度 $V_{max}$ で映像を取得する動作を実行中に、要求受付部73がその速度 $V_{max}$ とは異なる速度 $V$ への速度変更要求を受け付けると、速度 $V$ を速度 $V_{max}$ と比較して、その比較の結果が $V > V_{max}$ であれば、速度 $V$ でコンテンツサーバ70から映像を取得する動作へと移行する。一方、 $V < V_{max}$ であれば、コンテンツサーバ70から速度 $V_{max}$ で映像を取得する動作を継続する。

【0089】すなわち、いずれかの端末71が再生速度を $V$ に変更すると、その速度 $V$ を、変更前の最高速度 $V_{max}$ と比較して、比較の結果が $V > V_{max}$ であれば、コンテンツサーバ70から映像を取得する速さを $V_{max}$ から $V$ へと変更し、一方、 $V < V_{max}$ であれば、 $V_{max}$ のまま維持する。これにより、どの端末71がどのような速度変更を行っても、各端末71に、それぞれの再生速度と対応する速度で映像を配信することが可能となる。

【0090】また、映像取得部74は、コンテンツサーバ70から速度 $V_{max}$ で映像を取得する動作を実行中に、要求受付部73が停止要求を受け付けると、速度管理部77が管理している、停止要求を発した端末71を除く各端末71の再生速度のうち、最も速い再生速度と対応する速度 $V'_{max}$ でコンテンツサーバ70から映像を取得する動作へと移行する。すなわち、映像取得部74は、速度管理部77が管理している、停止要求を発した端末71を除く各端末71の再生速度のうち、最も速い再生速度と対応する速度 $V'_{max}$ を、予め決められた速度 $V_{def}$ と比較して、その比較結果が $V'_{max} > V_{def}$ であれば、コンテンツサーバ70から映像を取得する速度を $V_{max}$ から $V'_{max}$ に変更する。

【0091】つまり、映像取得部74は、最も高速な端末71が停止した場合には、コンテンツサーバ70から映像を取得する速さを、その次に高速な端末71と対応する速度 $V'_{max}$ に変更し、最も高速なもの以外の端末71が停止した場合には、速度 $V_{max}$ のまま維持する。これにより、どの端末71が停止しても、残りの各端末71に、それぞれの再生速度と対応する速度で映像を配信することが可能となる。

【0092】こうして、各端末71の再生速度を管理し

て、各端末71の再生速度のうち最も高速なものに対応する速度でコンテンツサーバ70から映像を取得することにより、各端末71にそれぞれの再生速度と対応する速度で映像を配信することが可能となる。

【0093】ただし、上記の速度 $V'max$ が予め決められた速度 $Vdef$ を下回る場合には、映像取得部74は、 $V'max$ ではなく速度 $Vdef$ でコンテンツサーバ70から映像を取得する。すなわち、上記比較の結果が $V'max < Vdef$ であれば、映像取得部74は、コンテンツサーバ70から映像を取得する速度を $Vmax$ から $Vdef$ に変更する。これにより、端末71側の再生速度が極端に遅くなっても、端末71側の再生速度が極端に遅くなっても、コンテンツサーバ70から映像を取得する速度を $Vdef$ 以上に保って映像のキャッシュを継続するので、端末71側で突然シークが行われても対応することが可能となる。

【0094】本実施形態に係る映像プロキシサーバのハードウェア的な構成例は、第1の実施形態と同様であり、図2に示されている。図2の各要素の動作も、第1の実施形態と同様である。ただし、ROM34に格納されているプログラムが第1の実施形態と異なり、その結果、先に説明した各部(73~77)の動作が実現される。なお、プログラムは、CD-ROM等の携帯型記録媒体に格納した状態で提供されてもよく、ネットワークを通じて供給されてもよい。

【0095】以上のように構成された本映像プロキシサーバ72の、再生速度変更時の動作について、以下に説明する。図10は、本実施形態に係る映像プロキシサーバ72の、速度変更時の動作を示すフローチャートである。図10に示すように、本映像プロキシサーバ72では、最初、要求受付部73が、端末71からの要求の有無を判定し(ステップS21)、もし要求があれば、それを受け付ける(ステップS22)。次いで、要求受付部73は、その要求が再生要求であるか否かを判定し(ステップS23)、その判定結果が否定の場合、ステップS25に進む。

【0096】ステップS23の判定結果が肯定の場合、コンテンツサーバ70から映像を取得してキャッシュしつつ端末71に配信する動作が開始される(ステップS24)。続くステップS25では、ステップS22で受け付けた要求が停止要求、もしくは速度変更要求であるか否かが判定され、その判定結果が否定の場合、ステップS21に戻って、端末71から次の要求があるまで待機する。

【0097】ステップS25の判定結果が肯定の場合、各端末71の再生速度に基づいて取得速度が決定され、その速度でコンテンツサーバ70から映像を取得して一時的にキャッシュしつつ、それぞれの再生速度に応じた速度で各端末71に配信する動作が開始される(ステップS26)。その後、ステップS21に戻って、端末7

1から次の要求があるまで待機する。以上が、本映像プロキシサーバ72の、速度変更時の動作の概要である。次に、上記のステップS24およびS26の詳細な動作内容を説明する。

【0098】[ステップS24]図10のステップS24、すなわち本映像プロキシサーバ72がコンテンツサーバ70から映像を取得してキャッシュしつつ端末71に配信する動作は、第1の実施形態(図3のステップS14)と同様であり、動作の詳細が図4に示されている。ただし、以下では、各端末71に配信しようとする映像データを“M0”とし、図4のステップS102で映像取得部74がコンテンツサーバ70から映像M0を取得する際の速度(すなわち速度変更前における最大速度 $Vmax$ )を $V0$ とする。

【0099】[ステップS26]図11~13は、図10のステップS26、すなわち本映像プロキシサーバ72が各端末71の再生速度に基づいて取得速度を決定して、その速度で映像を取得して一時的にキャッシュしつつ、それぞれの再生速度に応じた速度で各端末71に配信する動作の詳細を示すフローチャートである。図11を参照して、最初、映像キャッシュ部75が速度 $V0$ で映像データをキャッシュしつつ、映像配信部76が速度 $V0$ でその映像データを配信している(ステップS401)。この状態で、端末71のいずれかにおいて再生停止、もしくは再生速度の変更があり、要求受付部73が、その端末71から、映像の配信を停止する要求(停止要求)、もしくは映像の配信速度を変更する要求(速度変更要求)を受け付ける(ステップS402)。

【0100】次いで、ステップS402で要求受付部73が受け付けた要求が停止要求であるか否かが判定され(ステップS403)、その判定結果が肯定の場合は、図12に示される動作“A”が実行される。

【0101】図12において、要求受付部73が停止要求を受け付けると、映像配信部76は、その停止要求を出した端末71への映像データM0の配信を停止する(ステップS501)。次に、映像配信部76は、停止要求を発した端末71と同じ映像データM0を配信中である各端末71の再生速度を、速度管理部77に問い合わせる。すなわち、同一映像データM0を $n$ 台の端末71(ただし、 $n$ は1以上( $k-1$ )以下の任意の整数)に配信しているとすると、それらの端末71への配信速度 $V1 \sim Vn$ を取得する(ステップS502)。そして、 $V1 \sim Vn$ のうちの最大速度(以降、 $MAX(V1, V2, \dots, Vn)$ と記述する)と、あらかじめ定められた速度 $Vdef$ とを互いに比較する(ステップS503)。

【0102】ステップS503の比較の結果、 $Vdef$ の方が大きい場合、コンテンツサーバ70に対して映像データM0の配信速度を $Vdef$ に変更するよう要求して(ステップS504)、動作を終了する。一方、MA

$X(V_1, V_2, \dots, V_n)$ の方が $V_{def}$ より大きい場合は、コンテンツサーバ70に対して映像データM0の配信速度を $MAX(V_1, V_2, \dots, V_n)$ にするよう要求して(ステップS505)、図10のフローに戻る。

【0103】再び図11において、ステップS403の判定結果が否定、すなわち要求が停止要求でない場合は、端末71からの要求は速度変更要求であり、要求された速度 $V$ が元の速度 $V_0$ よりも大きいかが判定される(ステップS404)。その判定結果が肯定の場合、図13に示される動作“B”が実行される。

【0104】図13において、まず、映像取得部74がコンテンツサーバ70に対し、映像データM0の配信速度を、端末71から要求された速度 $V$ に変更するよう要求する(ステップS601)。一方、映像配信部76は、速度変更要求を出した端末71への映像データM0の配信速度を、要求された速度 $V$ に変更する(ステップS602)。その後、図10のフローに戻る。

【0105】再び図11において、ステップS404の判定結果が否定、すなわち端末71から要求された速度 $V$ が、コンテンツサーバ70からの映像データM0の配信速度 $V_0$ より小さい場合、映像配信部76は、速度変更要求を発した端末71と同じ映像データM0を配信中である各端末71の再生速度を、速度管理部77に問い合わせる。すなわち、同一映像データM0を配信している $n$ 個の他の端末71への配信速度 $V_1 \sim V_n$ を速度管理部77から取得する(ステップS405)。そして、速度 $V$ および $V_1 \sim V_n$ のうちの最大速度 $MAX(V, V_1, V_2, \dots, V_n)$ と、あらかじめ定められた速度 $V_{def}$ とを互いに比較する(ステップS406)。

【0106】ステップS406の比較の結果、 $V_{def}$ の方が大きい場合、コンテンツサーバ70に対して映像データM0の配信速度を $V_{def}$ に変更するよう要求して(ステップS407)、ステップS409に進む。一方、 $MAX(V, V_1, V_2, \dots, V_n)$ の方が $V_{def}$ より大きい場合は、コンテンツサーバ70に対して映像データM0の配信速度を $MAX(V, V_1, V_2, \dots, V_n)$ にするよう要求し(ステップS408)、その後、ステップS409に進む。

【0107】続くステップS409では、映像配信部76に対して、速度変更要求を出した端末71への映像データM0の配信速度を、要求された速度 $V$ に変更するよう指示がなされる。その後、図10のフローに戻る。

【0108】以上のように、本実施形態によれば、各端末71の再生速度を管理して、各端末71の再生速度のうち最も高速なものに対応する速度でコンテンツサーバ70から映像を取得してキャッシュしつつ各端末71に配信するので、各端末71にそれぞれの再生速度と対応

する速度で映像を配信することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る映像ブрокシサーバを用いた映像配信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る映像ブрокシサーバのハードウェア的な構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る映像ブрокシサーバの、シーク再生時の動作を示すフローチャートである。

【図4】図3のステップS14(または図10のステップ24)の詳細を示すフローチャートである。

【図5】図3のステップS16の詳細を示すフローチャートである。

【図6】図3のステップS16の動作を視覚的に示した概念図である。

【図7】図3のステップS18の詳細を示すフローチャートである。

【図8】図3のステップS18の動作を視覚的に示した概念図である。

【図9】本発明の第2の実施形態に係る映像ブрокシサーバを用いた映像配信システムの構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の第2の実施形態に係る映像ブрокシサーバの、速度変更時の動作を示すフローチャートである。

【図11】図10のステップS26の詳細を示すフローチャートである。

【図12】図10のステップS26の詳細を示すフローチャートである(図11中“ A ”の処理)。

【図13】図10のステップS26の詳細を示すフローチャートである(図11中“ B ”の処理)。

【図14】従来の映像ブрокシサーバを用いた配信システムの構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

20, 70…コンテンツサーバ

21, 71…端末

22, 72…映像ブрокシサーバ

23, 73…要求受付部

24, 74…映像取得部

25, 75…映像キャッシュ部

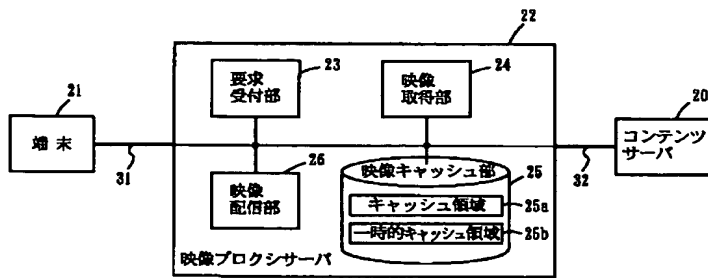
25a, 75a…キャッシュ領域

25b…一時的キャッシュ領域

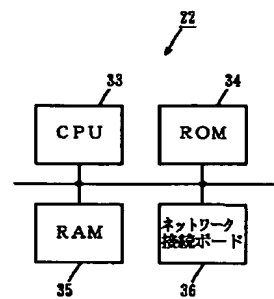
26, 76…映像配信部

77…速度管理部

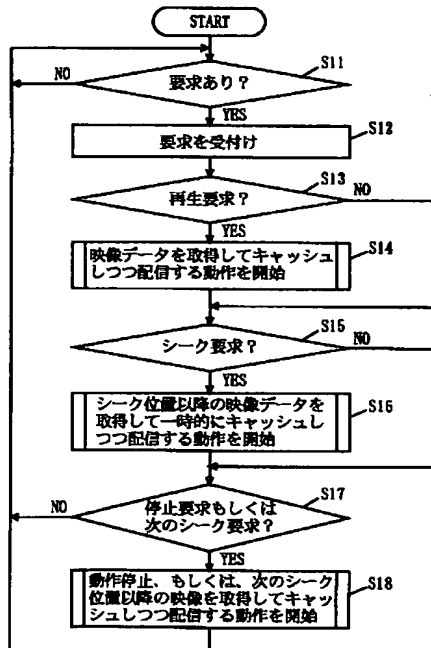
【図1】



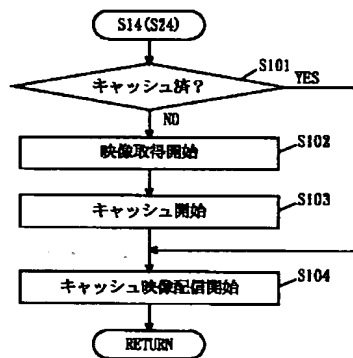
【図2】



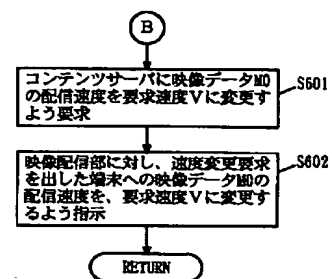
【図3】



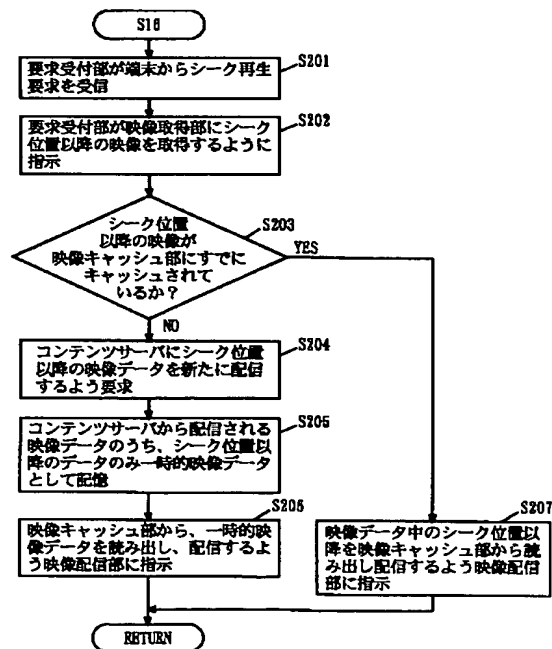
【図4】



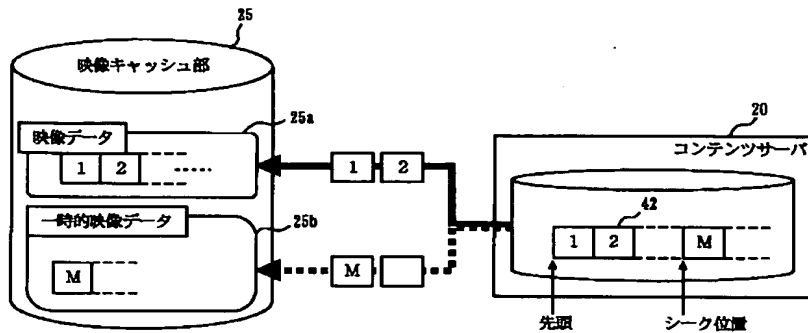
【図13】



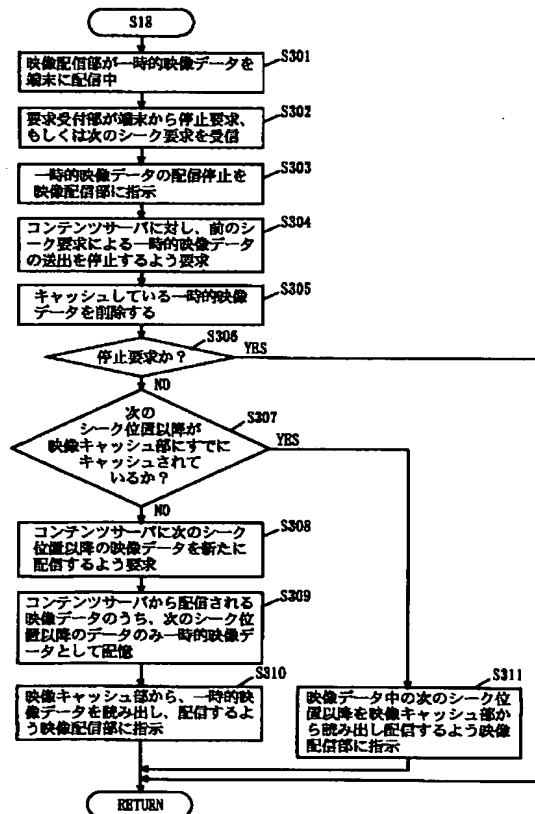
【図5】



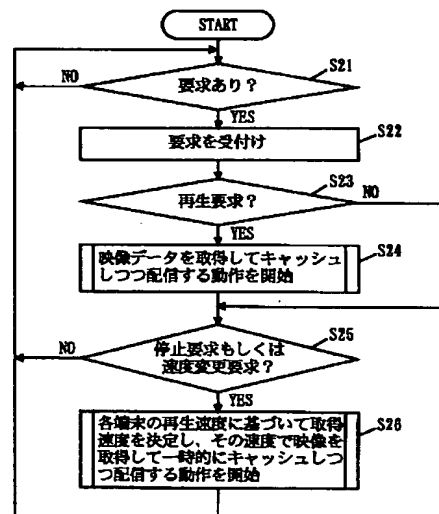
【図6】



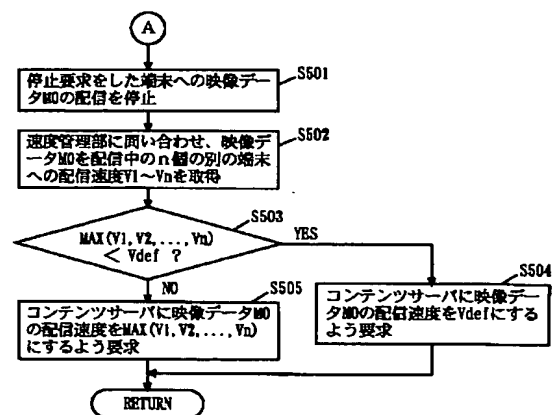
【図7】



【図10】

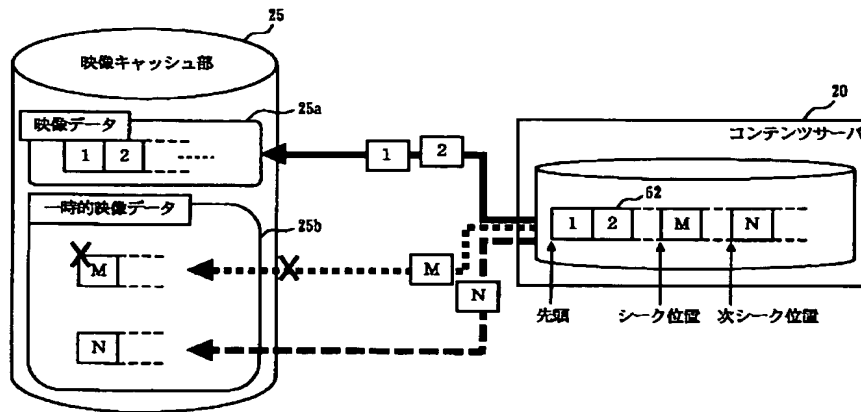


【図12】

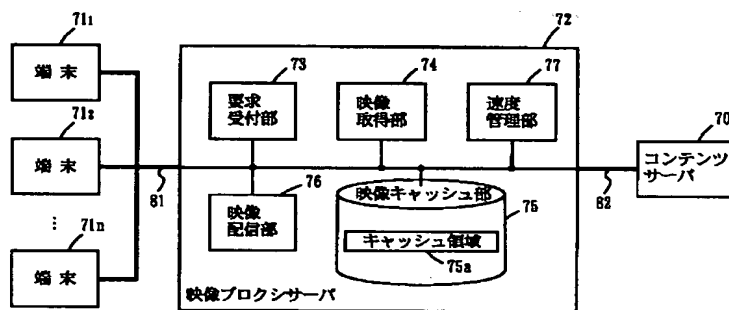




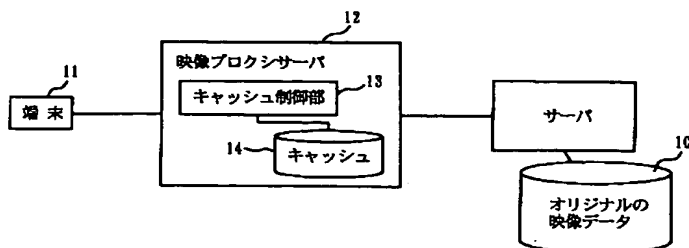
【図8】



【図9】



【図14】



【図11】

